



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10117214 A**(43) Date of publication of application: **06.05.98**

(51) Int. Cl.

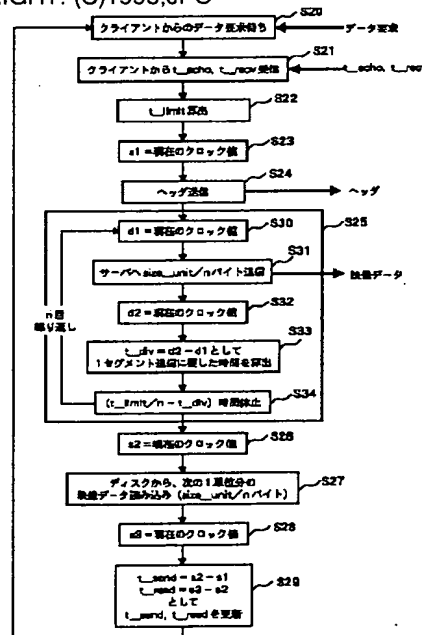
**H04L 12/56****G06F 13/00****H04L 29/08****H04N 7/173**(21) Application number: **09217297**(22) Date of filing: **12.08.97**(30) Priority: **20.08.96 JP 08218222**(71) Applicant: **N T T DATA TSUSHIN KK**(72) Inventor: **TOMURA MOTOHISA  
ITO MASAKI  
YAMADA TATSUJI****(54) INFORMATION TRANSMISSION SYSTEM AND METHOD****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the quantity of information, when the data which are continuous in terms of time are transmitted by estimating the time needed for the end of transmission/reception of the specific data from the time spared for both transmitting and receiving devices and controlling the transmitting device to end the transmission/reception of the specific data.

**SOLUTION:** The data on the unit quantity size-unit are transmitted iteratively to a client from a server for every unit time  $t_{\text{cycle}}$ . The client measures the time  $t_{\text{echo}}$  and  $t_{\text{recv}}$  needed for the standby for reception and reception of data in every unit time cycle and then notifies the server of these measured times, when the next cycle starts. The server measures the time  $t_{\text{send}}$  and  $t_{\text{read}}$  needed for the transmission of data and read of data in every cycle. Then the server calculates the time  $t_{\text{limit}}$  that is available for transmission of the unit quantity data, based on the notification data and the measurement data on the preceding cycle when a next cycle starts (S22) and transmits the unit quantity data within a time  $t_{\text{limit}}$  (S25). The unit quantity data are fractionated into (n) pieces of segment data of

size, unit/n quantity, and a transmission (S31) and a pause (S34) of every segment data are repeated (n) times within the useable time  $t_{\text{limit}}$ .

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10-117214

(43) 公開日 平成10年(1998)5月6日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 11/20 1 0 2 C
G 0 6 F 13/00	3 5 1	G 0 6 F 13/00 3 5 1 C
H 0 4 L 29/08		H 0 4 N 7/173
H 0 4 N 7/173		H 0 4 L 13/00 3 0 7 Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 2 O L

(全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平 9-217297  
 (22) 出願日 平成9年(1997)8月12日  
 (31) 優先権主張番号 特願平 8-218222  
 (32) 優先日 平 8 (1996) 8月20日  
 (33) 優先権主張国 日本 (JP)

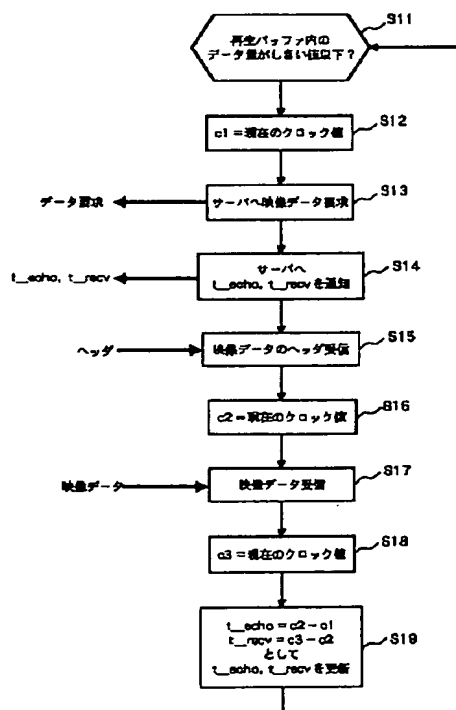
(71) 出願人 000102728  
 エヌ・ティ・ティ・データ通信株式会社  
 東京都江東区豊洲三丁目3番3号  
 (72) 発明者 戸村 元久  
 東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・ティ・ティ・データ通信株式会社内  
 (72) 発明者 伊藤 正樹  
 東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・ティ・ティ・データ通信株式会社内  
 (72) 発明者 山田 達司  
 東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・ティ・ティ・データ通信株式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 上村 輝之

(54) 【発明の名称】 情報伝送方式および方法

(57) 【要約】

【課題】 映像や音声のように時間的に連続なデータをネットワークを通じて伝送する場合の情報の品質と多重度の向上を図る。

【解決手段】 サーバ3からクライアント1へ、単位時間  $t_{\text{cycle}}$  毎に単位量  $\text{size\_unit}$  のデータが反復的に伝送される。クライアント1は、各単位時間サイクルに受信待機やデータ受信に要した時間  $t_{\text{echo}}$ 、 $t_{\text{recv}}$  を測定して (S19)、次サイクルの開始時にサーバ3に通知する (S14)。サーバ3は、各サイクルにデータ送信やデータ読み込みに要した時間  $t_{\text{send}}$ 、 $t_{\text{read}}$  を測定して (S29)、次サイクルの開始時に前サイクルの  $t_{\text{echo}}$ 、 $t_{\text{recv}}$ 、 $t_{\text{send}}$ 、 $t_{\text{read}}$  に基づいて、単位量データの伝送に使用可能な時間  $t_{\text{limit}}$  を計算する (S22)。そして、使用可能な時間  $t_{\text{limit}}$  内に単位量データを送信する (S25)。単位量データは、 $\text{size\_unit}/n$  量の  $n$  個のセグメントデータに細分化され、各セグメントデータの送信 (S31) と休止 (S34) とが使用可能時間  $t_{\text{limit}}$  内に  $n$  回繰り返される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データを送信する送信装置と、前記送信装置からのデータを受信する受信装置と、データを送信したときに前記送信装置が使用した時間を測定する第 1 の時間測定手段と、データを受信したときに前記受信装置が使用した時間を測定する第 2 の時間測定手段と、前記第 1 及び第 2 の時間測定手段から前記送信装置及び受信装置が使用した時間を受けて、所定の単位時間内に所定の単位量のデータの送受信を完了させるために前記送信装置が使用可能な時間を予測する予測手段と、前記予測手段から前記使用可能な時間を受けて、この使用可能な時間内に前記送信装置が単位量のデータを送信完了するように、前記送信装置を制御する送信制御手段とを備えた情報伝送方式。

【請求項 2】 前記送信装置から受信装置へ、単位量のデータが反復的に伝送され、前記第 1 及び第 2 の測定手段は、反復的な伝送の各サイクルにおいて、前記送信装置及び受信装置が使用した時間をそれぞれ測定し、前記予測手段は、反復的な伝送の前サイクルに測定された前記使用した時間に基づいて、反復的な伝送の次サイクルのための前記使用可能な時間を予測し、前記送信制御手段は、反復的な伝送の各サイクルにおいて、前記予測された各サイクルのための使用可能な時間に基づいて前記送信装置を制御する、請求項 1 記載の情 \*

$$t\_limit = t\_cycle - T\_echo - T\_lag \quad (T\_lag \geq T\_read \text{ のとき})$$

$$t\_limit = t\_cycle - T\_echo - T\_read \quad (T\_lag < T\_read \text{ のとき})$$

ここに、 $t\_cycle$  = 前記単位時間

$$T\_lag = T\_recv - T\_send$$

により、前記次サイクルのための前記使用可能な時間  $t\_limit$  を計算する、請求項 3 記載の情報伝送方式。

【請求項 5】 前記制御手段が、前記単位量のデータを所定の複数  $n$  で分割したセグメントデータの送信と休止を、前記使用可能な時間内に  $n$  回繰り返すように前記送信装置を制御する、請求項 1 記載の情報伝送方式。

【請求項 6】 前記単位量を  $size\_unit$ 、前記使用可能な時間を  $t\_limit$  としたとき、前記制御手段が、前記使用可能な時間  $t\_limit$  内の  $n$  個の各時間区分  $t\_limit/n$  毎に、 $size\_unit/n$  の量のセグメントデータを送信し、その後の残り時間を休止する、請求項 5 記載の情報伝送方式。

【請求項 7】 送信装置から受信装置へとデータを伝送する方法において、データを送信したときに前記送信装置が使用した時間を測定する過程と、データを受信したときに前記受信装置が使用した時間を測定する過程と、測定された前記送信装置及び受信装置が使用した時間に基づいて、所定の単位時間内に所定の単位量のデータの

## \* 報伝送方式。

【請求項 3】 前記予測手段が、最新過去の所定数サイクルにおける前記使用した時間の移動平均を求め、その移動平均に基づいて前記使用可能な時間を予測する請求項 2 記載の情報伝送方式。

【請求項 4】 前記受信装置は、前記各サイクルにおいて、前記送信装置へデータ要求を発し、その後に前記送信装置から単位量のデータを受信し、

前記送信装置は、データを蓄積した情報源を有し、前記各サイクルにおいて、前記データ要求に回答して、予め前記情報源から読み込んでおいた単位量のデータを前記受信装置へ送信し、続いて、前記情報源から次の単位量のデータを読み込み、

前記第 1 の時間測定手段は、前記受信装置において、前記各サイクルにおける、前記データ要求を発してから前記送信装置からのデータの到着が開始されるまでの時間  $t\_echo$  と、前記単位量のデータの受信に要した時間  $t\_recv$  とを測定し、

前記第 2 の時間測定手段は、前記送信装置において、前記各サイクルにおける、前記単位量のデータの送信に要した時間  $t\_send$  と、前記次の単位量のデータの読み込みに要した時間  $t\_read$  を測定し、

前記予測手段は、前記前サイクルに測定された前記  $t\_echo$ 、 $t\_recv$ 、 $t\_send$ 、 $t\_read$  を受け、それらの最新過去の所定数サイクルにおける移動平均  $T\_echo$ 、 $T\_recv$ 、 $T\_send$ 、 $T\_read$  を求め、そして、

送受信を完了させるために前記送信装置が使用可能な時間を予測する過程と、

予測された前記使用可能な時間を受けて、この使用可能な時間内に前記送信装置が単位量のデータを送信完了するように、前記送信装置を制御する過程とを備えた情報伝送方法。

【請求項 8】 前記制御する過程において、前記単位量のデータを所定の複数  $n$  で分割したセグメントデータの送信と休止を、前記使用可能な時間内に  $n$  回繰り返すように前記送信装置を制御する、請求項 7 記載の情報伝送方法。

【請求項 9】 送信装置から受信装置へデータを伝送するシステムで用いられる送信装置において、データを送信したときに前記送信装置が使用した時間を測定する時間測定手段と、データを受信したときに前記受信装置が使用した時間を前記受信装置から通知される時間受信手段と、前記時間測定手段及び前記時間受信手段から前記送信装置及び受信装置が使用した時間を受けて、所定の単位時間内に所定の単位量のデータの送受信を完了させるために前記送信装置が使用可能な時間を予測する予測手段と、

前記予測手段から前記使用可能な時間を受けて、この使用可能な時間内に前記送信装置が単位量のデータを送信完了するように、前記送信装置を制御する送信制御手段とを備えた情報伝送システムの送信装置。

【請求項10】 送信装置から受信装置へデータを伝送するシステムで用いられる送信装置の動作方法であって、

データを送信したときに前記送信装置が使用した時間を測定する過程と、

データを受信したときに前記受信装置が使用した時間を前記受信装置から通知される過程と、

前記測定及び通知された前記送信装置及び受信装置が使用した時間に基づいて、所定の単位時間内に所定の単位量のデータの送受信を完了させるために前記送信装置が使用可能な時間を予測する過程と、

予測された前記使用可能な時間を受けて、この使用可能な時間内に前記送信装置が単位量のデータを送信完了するように、前記送信装置を制御する過程とを有する動作方法をコンピュータに実施させるためのコンピュータプログラムを担持したコンピュータ読取り可能なプログラム記録媒体。

【請求項11】 送信装置から受信装置へデータを伝送するシステムで用いられる受信装置において、

データを受信したときに前記受信装置が使用した時間を測定する時間測定手段と、

前記測定手段から前記使用した時間を受けて、前記送信装置へ通知する時間通知手段とを備えた情報伝送システムの受信装置。

【請求項12】 送信装置から受信装置へデータを伝送するシステムで用いられる受信装置の動作方法であって、

データを受信したときに前記受信装置が使用した時間を測定する過程と、

前記測定手段から前記使用した時間を受けて、前記送信装置へ通知する過程とを有する動作方法をコンピュータに実施させるためのコンピュータプログラムを担持したコンピュータ読取り可能なプログラム記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】本発明は、映像や音声などの時間的に連続な情報をその時間的連続性を維持しつつ伝送するのに適した情報伝送方式に関わり、例えばビデオ・オン・デマンド・システムにおける映像や音声の伝送などに好適なものである。

【0002】

【従来の技術】クライアントがデータ要求を発行し、サーバはそれを受けてクライアントへ映像データを送信するという、クライアント主導型のビデオ・オン・デマンドシステムにおける、従来の処理例を図1に示す。図示のように、サーバにおいては、ある1単位の映像データ

をディスクから読み込み(S3)、クライアントへ送信する(S2)という処理を繰り返す(例えば、伊藤正樹、他著「LANにおける映像蓄積配送システム」、電子情報通信学会技術研究報告、OFS94-21)。

【0003】図中のステップS2の処理においては、以下の2通りの方法がある(例えば、浅井光男、他著「ATMを用いたVODサーバの試作」、電子情報通信学会技術研究報告、CS94-173)。

【0004】(a)映像データを即座にネットワークへ(クライアントへ)送出する。

【0005】(b)映像データを小刻みにネットワークへ送出する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】図1に示した従来技術においては、次に述べる問題点がある。

【0007】(A)映像データは情報量が多いため、ある単位(例えば1秒分)のデータをネットワークへ一気に書き出すとトラヒックがバースト的になる。従って、図1中のステップS2の処理で上記(a)の方法を用いる場合、トラヒックがバースト的になる。バーストトラヒックは、他の通信の待ち時間増加という影響を与え、システム全体での映像同時再生数(多重度)が低下する。

【0008】(B)一方、上記(b)の方法を用いる場合、トラヒックのバースト性は低下し平滑化される。しかし、従来技術ではサーバの負荷増大時のディスクの読み込み時間増加や、ネットワークの混雑度が考慮されていない。そのため、クライアントへの送信が間に合わない場合があり(すなわち、1秒ぶんのデータを1秒以内に送出できない)、映像の途切れ等の品質低下が発生する。

【0009】従って、本発明の目的は、映像や音声のように時間的に連続なデータをネットワークを通じて伝送する場合の情報の品質と多重度の向上を図ることにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の情報伝送方式は、データを送信する送信装置と、送信装置からのデータを受信する受信装置と、データを送信したときに送信装置が使用した時間を測定する第1の時間測定手段と、データを受信したときに受信装置が使用した時間を測定する第2の時間測定手段と、第1及び第2の時間測定手段から送信装置及び受信装置が使用した時間を受けて、所定の単位時間内に所定の単位量のデータの送受信を完了させるために送信装置が使用可能な時間を予測する予測手段と、予測手段から前記使用可能な時間を受けて、この使用可能な時間内に送信装置が単位量のデータを送信完了するように送信装置を制御する送信制御手段とを備える。

【0011】この情報伝送方式によれば、所定の単位時

間内に所定の単位量のデータの送受信が完了するように、送信装置からの単位量のデータ送信が予測された使用可能時間内に実行される。使用可能時間は、過去のデータ送受信において送信装置と受信装置とが実際に使用した時間に基づいて計算される。そのため、送信装置やネットワークの負荷状況に応じて動的に使用可能時間を決定することができるから、そのような負荷の変動に追従して常に、単位時間内に所定の単位量のデータが伝送できるようになる。このことは、例えばビデオ・オン・デマンド・システムで映像データを伝送する場合、映像データを実質的に連続して伝送して、映像を安定的に再生することを可能にする。

【0012】ビデオ・オン・デマンド・システムでの映像データの伝送のように、単位時間毎に単位量のデータを反復的に伝送する場合、その伝送の各サイクルにおいて、送信装置及び受信装置が使用した時間をそれぞれ測定し、前サイクルに測定した使用時間から次サイクルのための使用可能時間を予測することが望ましい。負荷状態が急変でもない限り、通常は前サイクルの伝送での使用時間とほぼ同じ時間を次サイクルの伝送でも使用すると仮定できるからである。この場合、局所的なトラヒック変動などによる影響を避けるためには、最新過去の所定数のサイクルにおける使用時間の移動平均を用いることが望ましい。

【0013】トラヒックをなるべく平滑化するためには、単位量のデータを複数 $n$ 個のセグメントデータに分割し、セグメントデータの送信と休止を前記使用可能時間内に $n$ 回繰り返すようにして送信を行うことが望ましい。これにより、例えばビデオ・オン・デマンド・システムにおいては、トラヒックのバースト性を抑えつつ、サーバやネットワークの負荷状況に応じた動的な映像伝送制御が可能になり、映像同時再生数(多重度)が向上する。

【0014】本発明の送信装置と受信装置はコンピュータを用いて実現することができる。そのためのコンピュ

$$t_{\text{limit}} = t_{\text{cycle}} - t_1 - t_3$$

となる。ここで、

$$t_3 = (t_2 + t_{\text{recv}}) - t_{\text{send}}$$

であるから、式(1)とから、

$$t_{\text{limit}} = t_{\text{cycle}} - (t_1 + t_2) - (t_{\text{recv}} - t_{\text{send}})$$

となる。そして、

$$t_1 + t_2 = t_{\text{echo}}$$

であるから、

$$t_{\text{limit}} = t_{\text{cycle}} - t_{\text{echo}} - (t_{\text{recv}} - t_{\text{send}})$$

が導かれる。

$$t_{\text{limit}} = t_{\text{cycle}} - t_1 - t_{\text{read}}$$

であるが、サーバとクライアントのクロックが異なるの

で $t_1$ は測定不可能である。そこで、安全側に $t_1 = t_{\text{e}}$

$$t_{\text{limit}} = t_{\text{cycle}} - t_{\text{echo}} - t_{\text{read}}$$

となる。

\*一タプログラムは、ディスク記録媒体や半導体メモリのように固定的にプログラムを担持する媒体からでも、通信ネットワークのように流動的にプログラムを担持する媒体からでも、コンピュータに供給することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の一実施形態を以下に説明する。

【0016】この実施形態は、クライアントがデータ要求を発行し、サーバがそれを受けてクライアントへ映像データを送信するという、図1に示したものと基本的に同様のクライアント主導型のビデオ・オン・デマンド・システムにおいて、本発明に従う改良を加えたものである。

【0017】このシステムでは、ネットワークの混雑度およびディスクの読み込み時間を動的に反映しつつバースト的トラヒックを防ぐために、下記の方法を実施する。

【0018】①ネットワークの監視およびディスク読み込み時間の反映

図2に、図1の処理1単位におけるクライアント・サーバ間のデータ送受の時間的關係を示す。図示の一連の送受信が所定の単位時間 $t_{\text{cycle}}$ 内に終了しないと、次サイクルの送受処理開始に間に合わず、結果として映像の安定的再生が不可能となる。ここで、 $t_{\text{cycle}}$ は、データ送信単位時間(一定値、例えば1秒)、 $t_{\text{echo}}$ は、クライアントにおいて、サーバにデータ要求を開始してから、データの到着が開始するまでに要した時間、 $t_{\text{recv}}$ は、クライアントにおいて、データ受信に要した時間、 $t_{\text{send}}$ は、サーバにおいて、データ送信に要した時間、 $t_{\text{read}}$ は、サーバにおいて、ディスクからデータを読み込むのに要した時間である。

【0019】いま、次サイクルの送受信においても、処理に要する時間が今サイクルと同じであると仮定すると、サーバにおいて次サイクルのデータ送信のために使用可能な時間 $t_{\text{limit}}$ は、図2より

$$(1)$$

$$(2)$$

$$(3)$$

$$(4)$$

$$(5)$$

※ ※【0020】また、 $t_{\text{read}} > t_3$ の場合は、

$$(6)$$

★choと仮定すると、式(6)は、

$$(7)$$

50 【0021】このように式(5)および式(7)より、サ

サーバ3に許される送信使用可能時間  $t\_limit$  を算出することができる。ここで、 $t\_cycle$  はあらかじめ決められた一定の値であり、 $t\_echo$ 、 $t\_recv$  はクライアントにおいて、 $t\_send$ 、 $t\_read$  はサーバにおいていずれも計測可能である。本実施形態では、これらの値を1データ単位の送受信において毎サイクル計測し、それをもって次サイクルのサーバからのデータ送信使用可能時間を決定する。

【0022】その場合、さらに、局所的なトラヒック変動などによる影響を避けるため、 $t\_echo$ 、 $t\_recv$ 、 $t\_send$ 、 $t\_read$  に関して移動平均を用いることが望ましい。すなわち、 $i$  サイクル目の計測値を  $t\_echo(i)$ 、 $t\_recv(i)$ 、 $t\_send(i)$ 、 $t\_read(i)$  と表すと、移動平均のサンプル数を所定値  $M$  として、 $i$  サイクル目におけるそれぞれの移動平均  $T\_echo$ 、 $T\_recv$ 、 $T\_send$ 、 $T\_read$

$$t\_limit = t\_cycle - T\_echo - T\_lag \quad (T\_lag \geq T\_read \text{ のとき})$$

$$t\_limit = t\_cycle - T\_echo - T\_read \quad (T\_lag < T\_read \text{ のとき})$$

ここに、 $T\_lag = T\_recv - T\_send$  により、毎サイクルのデータ送信使用可能時間  $t\_limit$  を決定する。

#### 【0024】②トラヒックの平滑化

トラヒックをなるべく平滑化するために、サーバにおいて図3に示すように、1単位のデータをさらに細分化して、前記の手法で求めた  $t\_limit$  以内にクライアントへ送出する。すなわち、 $size\_unit$  を、1処理単位のデータサイズ（例えば1秒ぶんの映像データ） $n$  を、細分化数とすると、 $size\_unit/n$  バイトを送信すると送信を休止するという処理を、 $t\_limit/n$  時間内に実行し、これを  $n$  回繰り返す。

【0025】上記①、②の手法を併用することにより、ネットワークの混雑度およびディスクの読み込み時間を動的に反映しつつバースト的トラヒックを防ぐことができる。

【0026】図4は、このビデオ・オン・デマンド・システムの構成を示す。

【0027】クライアント1とサーバ3がネットワークを介して通信する。クライアント1では、バッファモニタ11が再生バッファ13内のデータ量を監視し、そのデータ量が所定の閾値以下になるとサーバ3へデータ要求を発する。受信部15は、サーバ3からの映像データを受信して再生バッファ13に書込む。再生部17は、再生バッファ13から映像データを読み出しビデオ信号を再生し出力する。

【0028】サーバ3では、ディスク33に映像データが予め蓄積されている。ビデオ配信部31において、送信部37がクライアント1からのデータ要求に回答し

て、読み込み部35に映像データを要求する。読み込み \*

$$t\_limit = t\_cycle - T\_echo - T\_lag \quad (T\_lag \geq T\_read \text{ のとき})$$

$$t\_limit = t\_cycle - T\_echo - T\_read \quad (T\_lag < T\_read \text{ のとき})$$

ここに、 $T\_lag = T\_recv - T\_send$  により、データ送信使用可能時間  $t\_limit$  を計算する（S22）。

adを

【数1】

$$T\_echo = \frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} t\_echo(i-m)$$

$$T\_recv = \frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} t\_recv(i-m)$$

$$T\_send = \frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} t\_send(i-m)$$

$$T\_read = \frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} t\_read(i-m)$$

により求め、これを式(5)および式(7)で用いる。

【0023】従って、毎サイクルの送信時に最新過去  $M$  サイクルの移動平均を計算して、

\*部35は、ディスク33から映像データを読み込み送信部37へ渡す。送信部37は、その映像データをクライアント1へ送信する。

【0029】図5は、クライアント1における処理の流れを示す。

【0030】クライアント1は、再生バッファ13内のデータ量が閾値以下になると（S11）、現在のクロック値を  $c1$  にし（S12）、サーバへデータ要求を発し（S13）、続いて、前サイクルに計算した  $t\_echo$  と  $t\_recv$  をサーバ3へ通知する（S14）。その後、サーバ3から映像データのヘッダを受信すると（S15）、現在のクロック値を  $c2$  とし（S16）、そして、サーバ3からの映像データを受信する（S17）。1処理単位の映像データの受信が終わると、現在のクロック値を  $c3$  とし（S18）、次に、 $t\_echo$  と  $t\_recv$  を

$$t\_echo = c2 - c1$$

$$t\_recv = c3 - c2$$

により計算して更新する（S19）。以上の一連の処理をクライアント1は繰り返す。

【0031】図6は、サーバ3における処理の流れを示す。

【0032】サーバ3は、クライアント1からデータ要求を受けると（S20）、続いてクライアント1から  $t\_echo$  と  $t\_recv$  を受信する（S21）。そして、最新過去  $M$  サイクルの  $t\_echo$ 、 $t\_recv$ 、 $t\_send$ 、 $t\_read$  を用いて、それらの移動平均  $T\_echo$ 、 $T\_recv$ 、 $T\_send$ 、 $T\_read$  を求め、

【0033】次に、サーバ3は、現在のクロック値を  $s1$  とし（S23）、映像データのヘッダをクライアント

1へ送信し(S24)、続いて前サイクルにディスク33から読み出した1単位分の映像データを、以下のようにして所定の複数n回に分けてクライアント1へ送信する(S25)。

【0034】まず、現在のクロック値をd1とし(S30)、続いて、1/n単位分のデータであるsize\_unit/nバイト(1セグメントという)をクライアント1へ送信する(S31)。1セグメントの送信が終わると、現在のクロック値をd2として(S32)、その1セグメント送信に要した時間t\_divを

$$t\_div = d2 - d1$$

により算出する(S33)。この後、1セグメント送信に利用可能な時間t\_limitの残り時間t\_limit-t\_divだけ送信を休止する(S34)。以上のステップ30～S34をn回繰り返す。

【0035】1単位分の映像データの送信が終わると、サーバ3は、現在のクロック値をs2とし(S26)、続いて、ディスク33から次の1単位分(size\_unitバイト)の映像データを読み込む(S27)。この読み込みが終わると、現在のクロック値をs3とし(S28)、t\_sendとt\_readを

$$t\_send = s2 - s1$$

$$t\_read = s3 - s2$$

により求めて更新する(S29)。その後、クライアント1からのデータ要求を待つ(S20)。

【0036】サーバ3は、クライアント1からデータ要求を受ける度に、上記の一連の処理を繰り返す。

【0037】以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明はこの実施形態だけに限らず、種々の変形、修正、改良を加えた多様な形態によっても実施することができる。本発明は、ビデオ・オン・デマンド・システム

だけに限らず、種々タイプの情報伝送に広範囲に適用することができ、特に、映像や音声のように本来時間的に連続している情報をその時間連続性を維持しつつ多重伝送する用途において効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】クライアント主導型のビデオ・オン・デマンドシステムにおける、従来の処理例を示すフローチャート。

10 【図2】クライアント主導型のビデオ・オン・デマンドシステムにおける、処理1単位におけるクライアント・サーバ間のデータ送受の時間的関係を示すタイムチャート。

【図3】本発明の一実施形態において、1単位のデータを細分化してサーバからクライアントへ送出する様子を示したタイムチャート。

【図4】同実施形態の全体構成を示すブロック図。

【図5】同実施形態のクライアントにおける処理の流れを示すフローチャート。

20 【図6】同実施形態のサーバにおける処理の流れを示すフローチャート。

【符号の説明】

1 クライアント

3 サーバ

11 バッファモニタ

13 再生バッファ

15 受信部

17 再生部

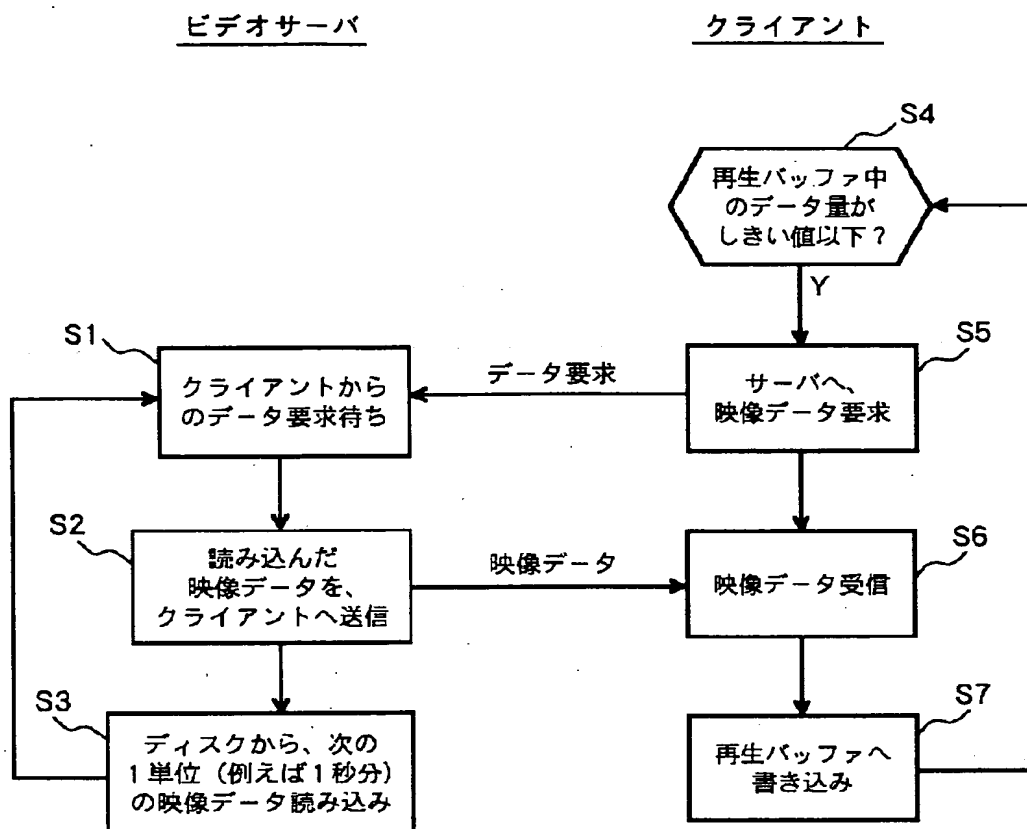
31 ビデオ配信部

33 ディスク

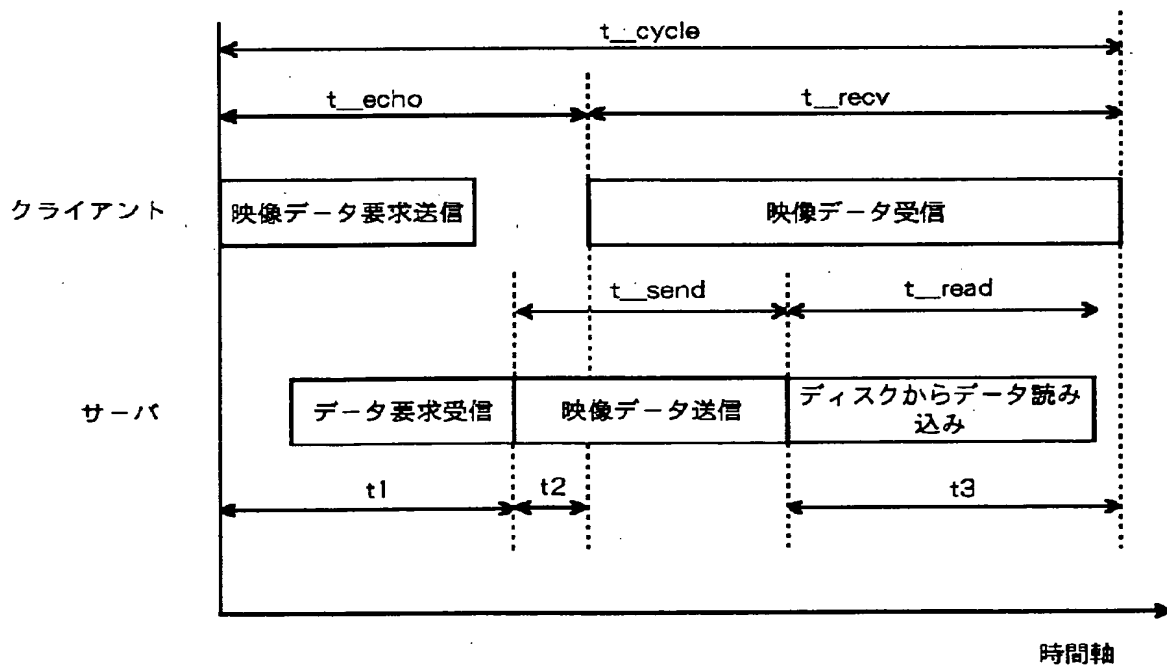
30 35 読み込み部

37 送信部

【図1】

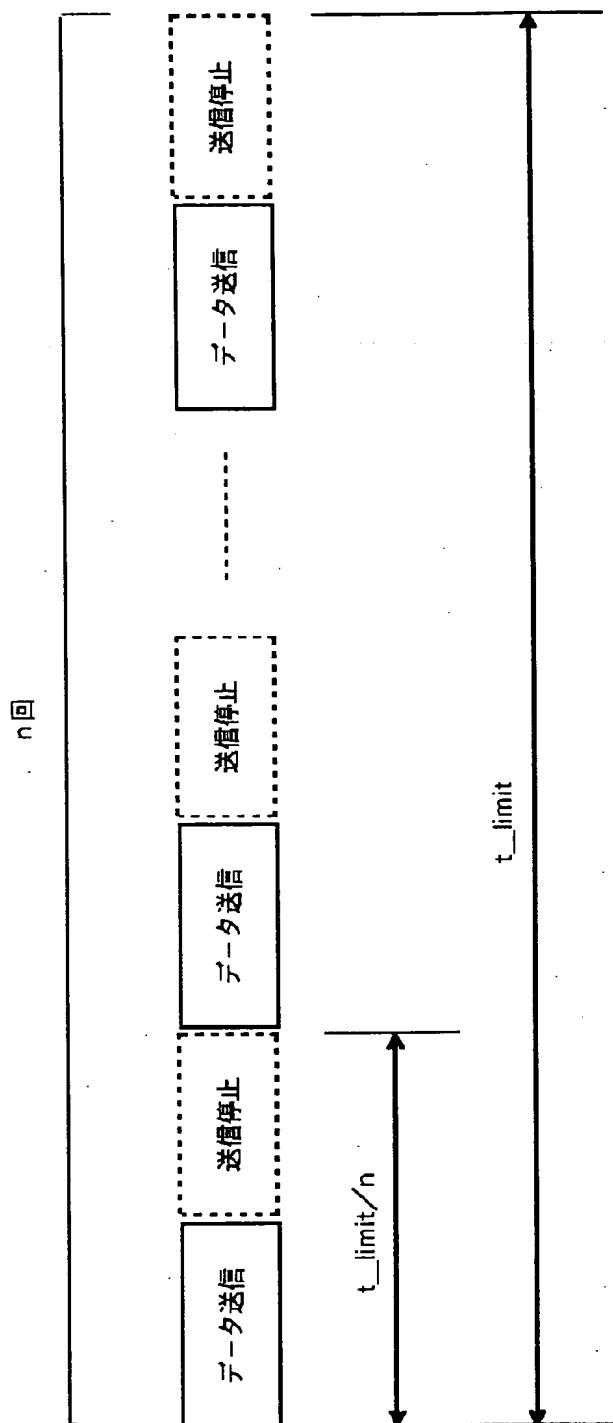


【図2】

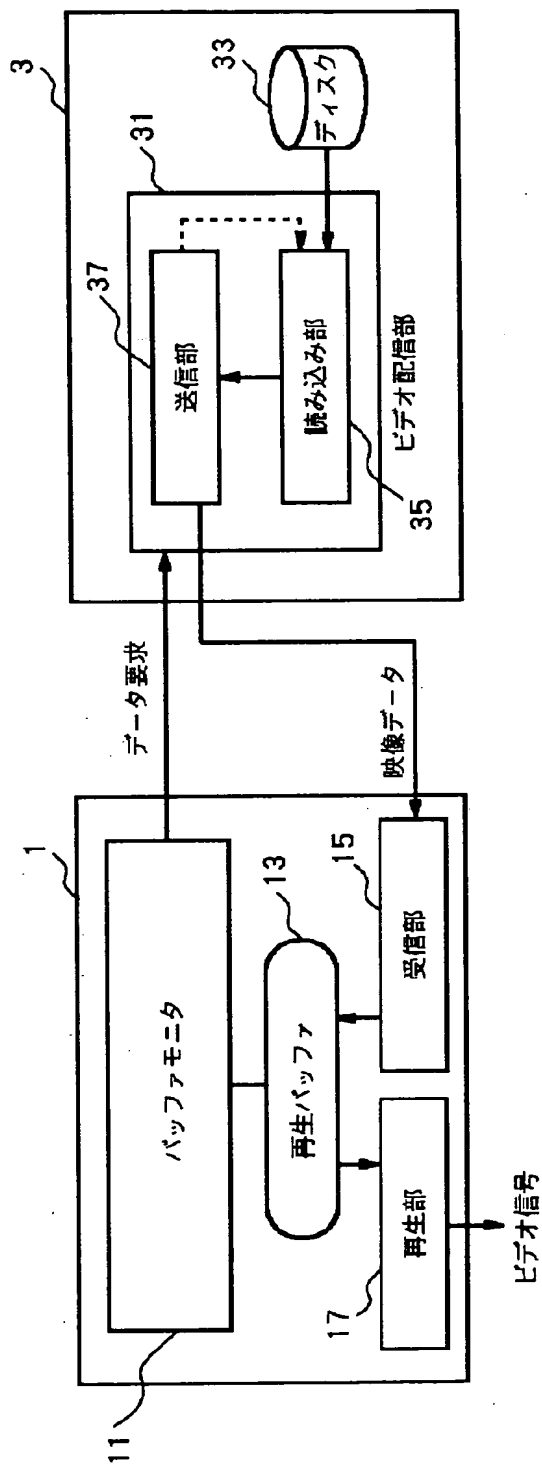




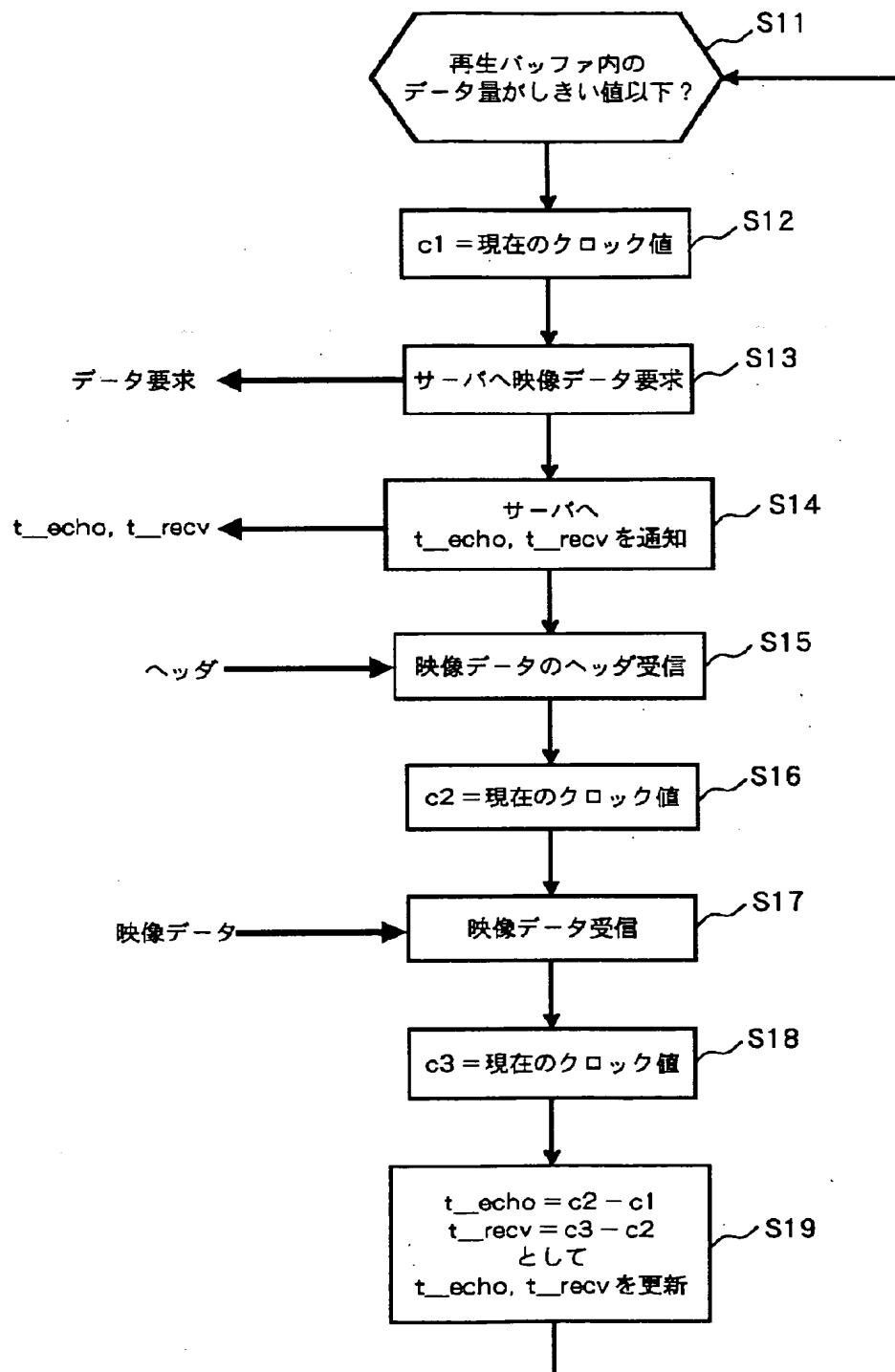
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

